



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 42 09 834.3  
22 Anmeldetag: 26. 3. 92  
43 Offenlegungstag: 30. 9. 93

71 Anmelder:  
Brich, Dieter, 8070 Ingolstadt, DE

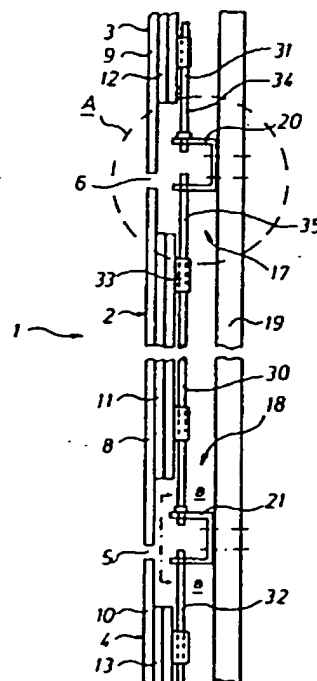
74 Vertreter:  
Neubauer, H., Dipl.-Phys., 85051 Ingolstadt; Ott, E.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 72160 Horb

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Glasfassade an einer Tragstruktur

57 Die Erfindung betrifft eine Glasfassade (1) an einer Tragstruktur (19), mit einer Mehrzahl von Glasfassadenplatten (2, 3, 4). Diese bestehen aus je einer Glasplatte (8, 9, 10) als Außenhaut und einem damit verbundenen Adapterrahmen (11, 12, 13) und sind über je eine Verbindungsvorrichtung (17, 18) mit der Tragstruktur (19) verbunden. Die Verbindungsvorrichtungen (17, 18) bestehen erfindungsgemäß aus mit den Adapterrahmen (11, 12, 13) fest verbundenen Einhängestäben (30, 31, 32) mit freien Enden (34, 35). Diese freien Enden (34, 35) sind in Bohrungen an Aufnahmeteilen (U-Profile 20, 21) eingesteckt, die fest mit der Tragstruktur (21) verschraubt sind. Die Einhängestäbe (30, 31, 32) bzw. deren freie Enden (34, 35) sind aus bruchfestem, witterungsbeständigen und elastischen sowie rückstellenden Material hergestellt und so dimensioniert, daß durch Relativbewegungen zwischen Tragstruktur (19) und Glasfassade (1) auftretende, statische und dynamische Belastungen über Biegebewegungen in den Einhängestäben (30, 31, 32) aufgenommen werden, wodurch die Gefahr von Beschädigungen durch solche Relativbewegungen ausgeschlossen wird.



Die Erfindung betrifft eine Glasfassade an einer Tragstruktur nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Glasfassaden sind als optisch ansprechende, witterungsbeständige und pflegeleichte Verkleidungen von Tragstrukturen, insbesondere von Gebäuden, Werbesäulen, usw., bekannt.

Dazu werden eine Mehrzahl von Glasfassadenplatten neben- und/oder übereinander an der Tragstruktur für eine durchgehende Außenfassade angeordnet. Die Fassadenplatten bestehen dabei aus jeweils einer rechteckigen Glasplatte als Außenhaut mit wenigstens einem damit fest verbundenen Adapterrahmen. Diese Verbindung wird durch Verkleben hergestellt. Die Adapterrahmen werden mit der Tragstruktur über Verschraubungen fest verbunden.

Durch diese feste Verbindung zwischen Tragstruktur, Adapterrahmen und Glasplatte werden alle Bewegungen der Tragstruktur direkt und unmittelbar als Belastungsbeanspruchung auf die Glasplatten übertragen. Insbesondere bei turmartigen Bauwerken können große Bewegungen in deren Tragstruktur auftreten, die zu einer Beschädigung und Zerstörung der Glasfassadenplatten führen können.

Besonders kritisch sind säulenartige Gebilde, wie Werbesäulen, deren Durchmesser im Vergleich zur Höhe relativ klein ist und deren Tragstruktur aus relativ biegsamen Metallrohren besteht. Bei solchen, mit großen Bewegungsamplituden schwankenden Gebilden, konnte mit den bekannten Glasfassadenplatten und deren Verbindungstechnik wegen der hohen Bruchgefahr keine Glasfassade erstellt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine bekannte Glasfassade so weiterzubilden, daß auftretende Relativbewegungen zwischen Tragstruktur und Glasfassade zu keiner Beschädigung führen.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 besteht die Verbindungsvorrichtung zwischen Adapterrahmen und Tragstruktur für jede Glasfassadenplatte aus wenigstens zwei im Abstand angeordneten und mit dem Adapterrahmen fest, ggfs. lösbar, verbundenen Einhängestäben. Jeder Einhängestab weist dabei wenigstens ein freies Ende auf.

Als weiterer Bestandteil der Verbindungsvorrichtung sind mit der Tragstruktur im Raster der Glasfassadenplatten Aufnahmeteile fest verbunden, die Aufnahmeöffnungen entsprechend dem Durchmesser der freien Enden der Einhängestäbe enthalten. Die freien Enden der Einhängestäbe sind für eine Halterung und Lagefixierung in diese Aufnahmeöffnungen eingesetzt.

Die Einhängestäbe bzw. deren freie Enden sind aus bruchfestem, witterungsbeständigem, elastischen und rückstellenden Material hergestellt und so dimensioniert, daß durch Relativbewegungen auftretende, statische und dynamische Belastungen zwischen Tragstruktur und Glasfassade durch Biegebewegungen in den Einhängestäben bzw. deren freien Enden aufnehmbar sind.

Mit diesen erfindungsgemäßen Merkmalen wird vorteilhaft mit einfachen und kostengünstigen Maßnahmen erreicht, daß Bewegungen der Tragstruktur nicht mehr direkt und unmittelbar mit der vollen Belastung auf die Glasplatten übertragen werden, sondern durch Biegebewegungen in den Einhängestäben aufgenommen werden. Dadurch ist die Beschädigungsgefahr der Glasfassade bei starken Bewegungen unterworfenen Trag-

strukturen nicht mehr gegeben und es wird damit beispielsweise möglich, auch säulenartige, hohe Gebilde, wie Werbesäulen, mit einer Glasfassade auszurüsten.

Es wäre grundsätzlich möglich, eine Entkopplung dieser Relativbewegungen über an sich bekannte Maßnahmen, z. B. über Gummipuffer oder flexible Klammern oder Spangen, durchzuführen. Solche Maßnahmen sind aber entweder sehr teuer oder stören durch ihre sichtbare Anordnung den optischen Gesamteindruck. Demgegenüber ist mit den erfindungsgemäßen Merkmalen eine preisgünstige und platzsparende sowie durch die Glasplatten verdeckte und damit optisch günstige Lösung möglich.

Nach Anspruch 2 stehen die Einhängestäbe bzw. deren obere und untere freie Enden parallel zur Glasplattenfläche und sind gegenüber der Fassade vertikal ausgerichtet. Damit wird ein fester Halt und insbesondere in Verbindung mit den Merkmalen des Anspruchs 3 auch eine einfache und schnelle Montagemöglichkeit erreicht. Dazu sind an den unteren, freien Enden gegenüber deren Stirnseite versetzt Aufstandsstücke mit größerem Durchmesser als die jeweils zugeordneten Aufnahmeöffnungen fest angebracht. Die Glasfassadenplatten werden nach der Montage durch ihr Eigengewicht über diese Aufstandsstücke an den Aufnahmeöffnungen nach unten abgestützt. Zur Montage ist es lediglich erforderlich, die unteren freien Enden in die Aufnahmeöffnungen lose einzusetzen. Um auch die Oberseite der Glasfassadenplatte bei einfacher Montage zu befestigen, wird weiter vorgeschlagen, daß die oberen, freien Enden in den jeweils zugeordneten Aufnahmeöffnungen anhebbare sind. Für eine Montage werden somit zuerst die oberen, freien Enden in deren zugeordnete Aufnahmeöffnungen eingesetzt, die gesamte Montageplatte dann nach oben geschoben und anschließend die unteren, freien Enden in die unteren, zugeordneten Aufnahmeöffnungen eingesetzt, bis die Aufstandsstücke anliegen. Weitere Montageschritte oder irgendwelche Werkzeuge sind für eine solche Anbringung der Glasfassadenplatten nicht erforderlich.

Gemäß Anspruch 4 werden in an sich bekannter Weise die Fugen zwischen den Glasfassadenplatten abgedichtet. Nach einem solchen Fugenverschluß können einzelne Glasfassadenplatten nicht mehr aus ihren Aufnahmeöffnungen, beispielsweise durch Umwelteinwirkungen, angehoben werden, wodurch eine feste und dauerhafte Verbindung mit der Tragstruktur hergestellt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 5 bestehen die Aufnahmeteile aus U-Profilstücken, an denen je eine Aufnahmeöffnung an jedem Schenkelteil angebracht ist und die mit der U-Basis mit der Tragstruktur, bevorzugt durch Verschraubungen, verbunden sind. Solche U-Profilstücke sind einfach und preiswert herstellbar sowie einfach an der Tragstruktur zu montieren.

Auch Eckenausbildungen zum Anschluß an runde, vertikale Tragstrukturteile sind unter Verwendung des Systemgedankens einfach dergestalt herstellbar, daß nach Anspruch 6 die Aufnahmeteile etwa dreieckförmig gestaltet sind. Es sind an diesen Aufnahmeteilen jeweils zwei, gegenüberliegend an der Ecke versetzte Aufnahmeöffnungen vorzuziehen.

Für die Realisierung der Erfindung ist es grundsätzlich erforderlich, daß frei abstehende Enden von Einhängestäben vorhanden sind, wobei diese Einhängestäbe beispielsweise auch einseitig mit dem Adapterrahmen verbunden sein können. Hier können jedoch unter Um-

stehen Probleme für eine einfache und kostengünstige Verbindungstechnik auftreten, da frei abstehende Enden wie Hebel mit großer Belastung auf die Verbindungsstellen an den Adapterrahmen wirken. Eine gute Verbindungstechnik ist mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gegeben, indem ein längerer, durchgehender Einhängestab verwendet ist, der im mittleren Bereich an mehreren, wenigstens zwei Stellen fest mit dem Adapterrahmen verbunden ist und dessen Endseiten die frei abstehenden Enden bilden. Belastungen werden damit auf den gesamten langen Einhängestab übertragen und die Verbindungsstellen an den Adapterrahmen können bei geringer Belastung einfach ausgeführt sein.

Eine solche einfache und kostengünstige Lösung wird mit Anspruch 8 aufgezeigt, indem die Verbindungsstellen als Buchsen ausgeführt sind, in die der Einhängestab eingesteckt bzw. durchgesteckt und fixiert ist.

Aus Platzgründen und zur Vermeidung von Kippkräften ist es vorteilhaft, die Glasfassade möglichst nahe an der Tragstruktur anzubringen. Dies ist gemäß Anspruch 9 dann gut durchführbar, wenn ein freies Ende eines Einhängestabs den Adapterrahmen zur Glasfassadenplatten-Außenseite hin überragt bzw. der Adapterrahmen im Bereich des freien Endes ausgeklinkt ist.

Aus Kostengründen und für eine einfache Montage ist es zweckmäßig, daß die Einhängestäbe im Querschnitt kreisrund gewählt werden. Die Herstellung erfolgt bevorzugt in Edelmateriale, Kohlefasermaterial oder anderen, elastischen, bruchfesten, witterungsbeständigen und rückstellenden Materialien.

Anhand einer Zeichnung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung mit weiteren Merkmalen, Einzelheiten und Vorteilen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Glasfassade an einer Tragstruktur,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer Verbindungsvorrichtung im Bereich A aus Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte, perspektivische Darstellung in einer Ansicht entsprechend der Linie B-B aus Fig. 1 und

Fig. 4 einen Horizontalschnitt durch eine Eckenausbildung.

In Fig. 1 und in den vergrößerten Ansichten der Fig. 2 und Fig. 3 ist eine Glasfassade 1 dargestellt. Dazu sind rechtwinklige Glasfassadenplatten, 2, 3, 4 übereinander und nebeneinander angeordnet, mit dazwischenliegenden, schmalen Fugen 5, 6. In Fig. 2 ist der fertig montierte Zustand gezeigt, in dem die Fugen 6 durch Dichtungsmittel 7 verschlossen sind.

Jede der Glasfassadenplatten 2, 3, 4 besteht aus einer Glasplatte 8, 9, 10 und einem damit durch Verklebung fest verbundenen, metallischen Adapterrahmen 11, 12, 13. Die Glasplatten 8, 9, 10 sind mehrschichtig aufgebaut (sh. Fig. 2) und bestehen aus einer äußeren, reflektierenden Scheibe 14, einer inneren, klaren Scheibe 15 und einem dazwischenliegenden Folienpaket 16.

Die Adapterrahmen 11, 12, 13 sind mittels Verbindungsvorrichtungen 17, 18 mit einer Tragstruktur 19 verbunden. Die hier gezeichnete Tragstruktur 19 soll einen vertikalen Träger eines turmartigen Gebäudes darstellen, das durch Umwelteinflüsse, wie Temperatur, Wind, etc. relativ große Eigenbewegungen durchführt.

Die Verbindungsvorrichtungen 17, 18 bestehen aus Aufnahmeteilen in der Form von U-Profilen 20, 21, die mit ihrer jeweiligen U-Basis 22, 23 an die Tragstruktur 19 so angeschraubt sind (Schrauben 24), daß die U-Schenkel 25, 26 bzw. 27, 28 vertikal übereinander

liegen. An den U-Schenkeln 25, 26, 27, 28 sind jeweils durchgehende, vertikal liegende Bohrungen 29 im Durchmesser von runden Einhängestäben 30, 31, 32 angebracht.

Diese Einhängestäbe 30, 31, 32 erstrecken sich jeweils vertikal über die Höhe der Glasfassadenplatten 2, 3, 4 und sind mit den jeweiligen Adapterrahmen 11, 12, 13 dergestalt fest verbunden, daß sie durch Buchsen 33 an den Adapterrahmen 11, 12, 13 gesteckt und dort fest fixiert sind.

Die Einhängestäbe 30, 31, 32 bestehen aus bruchfestem, witterungsbeständigen, elastischen und rückstellenden Material, wie beispielsweise Edelstahl oder laminierten Kohlefaserstäben. Sie stehen mit jeweils freien Enden 34, 35 über die Verbindungsstellen (Buchsen 33) und über die Adapterrahmen 11, 12, 13 in Vertikalrichtung vor, wobei die Adapterrahmen 11, 12, 13 in diesem Bereich ausgeklinkt sein können.

An den unteren, freien Enden 34 der Einhängestäbe 30, 31, 32 sind jeweils Aufstandsstücke 36 in einem Durchmesser größer als die Bohrungen 29 angebracht.

Die freien Enden 34, 35 der Einhängestäbe 30, 31, 32 sind jeweils in Bohrungen 29 der U-Profile 20, 21 eingesteckt, dergestalt, daß die Glasfassadenplatten über die Aufstandsstücke 36 durch ihr Eigengewicht nach unten abgestützt und durch die Einsteckverbindungen gehalten sind. Für die Montage werden dabei erst die oberen, freien Enden 35 eingeführt, die jeweilige Glasfassadenplatte 2, 3, 4 angehoben und dann die unteren, freien Enden 34 in die zugeordnete Bohrung eingeführt, so lange, bis die Abstützung über die Aufstandsstücke 36 erfolgt. Eine weitere Lagesicherung erfolgt durch den Fugenverschluß mit den Dichtungsmitteln 7, wodurch montierte Glasfassadenplatten 2, 3, 4 nicht mehr einzeln angehoben werden können.

In Fig. 4 ist eine Eckenausbildung in einem Horizontalschnitt dargestellt, die prinzipiell über die gleiche Verbindungsvorrichtung erfolgt, wie sie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist. Hier sind Glasfassadenplatten 37, 38 im 90°-Winkel zueinander an einer Ecke angeordnet und mit einem zylindrischen, vertikalen Träger 39 verbunden. Dazu sind am Träger 39 als Aufnahmeteile etwa dreieckförmige Winkelteile 40 angeschweißt, in der Art, daß sich ein vertikaler Aufbau entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 ergibt. In jedem Winkelteil 40 sind zwei gegenüberliegende Bohrungen 41, 42 angebracht, in die freie Enden von Einhängestäben 43, 44 eingesteckt sind. Zum Verschluß der Eckfugen sind Winkelprofile 45, 46 mit dazwischenliegenden Dichtbändern beidseitig gegeneinander an dazwischenliegenden Randstreifen der Glasfassadenplatten 37, 38 verschraubt.

#### Patentansprüche

1. Glasfassade an einer Tragstruktur, mit einer Mehrzahl von neben- und/oder übereinander an der Tragstruktur angeordneten Glasfassadenplatten, wobei die Glasfassadenplatten aus je einer Glasplatte als Außenhaut mit wenigstens einem damit fest verbundenen Adapterrahmen bestehen und die Adapterrahmen jeweils über eine Verbindungsvorrichtung mit der Tragstruktur verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsvorrichtung (17, 18) für jede Glasfassadenplatte (2, 3, 4; 37, 38) aus wenigstens zwei im Abstand angeordneten und mit dem Adap-

terrahmen (11, 12, 13) fest, ggfs. lösbar, verbundenen Einhängestäben (30, 31, 32; 43, 44) besteht, wobei jeder Einhängestab (30, 31, 32; 43, 44) wenigstens ein freies Ende (34, 35) aufweist, daß als weiterer Bestandteil der Verbindungsvorrichtung (17, 18) mit der Tragstruktur (19; 39) im Raster der Glasfassadenplatten (2, 3, 4; 37, 38) Aufnahmeteile (U-Profile 20, 21; Winkelteile 40) fest verbunden sind, die Aufnahmeöffnungen (29; 41, 42) entsprechend dem Durchmesser der freien Enden (34, 35) der Einhängestäbe (30, 31, 32; 43, 44) enthalten und die freien Enden (34, 35) der Einhängestäbe (30, 31, 32; 43, 44) für eine Halterung und Lagefixierung in diese Aufnahmeöffnungen (29; 41, 42) eingesetzt sind, wobei die Einhängestäbe (30, 31, 32; 43, 44) bzw. freien Enden (34, 35) aus bruchfestem, witterungsbeständigen, elastischen und rückstellenden Material hergestellt und so dimensioniert sind, daß durch Relativbewegungen auftretende statische und dynamische Belastungen zwischen Tragstruktur (19; 39) und Glasfassade (1) durch Biegebewegungen in den Einhängestäben (30, 31, 32; 43, 44) bzw. deren freien Enden (34, 35) aufnehmbar sind.

2. Glasfassade nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einhängestäbe (30, 31, 32; 43, 44) bzw. deren obere und untere, freie Enden (34, 35) parallel zur Glasplattenfläche stehen und vertikal an der Fassade (1) ausgerichtet sind.

3. Glasfassade nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den unteren, freien Enden (34) gegenüber der Stirnseite versetzt Aufstandsstücke (36) mit größerem Durchmesser als die jeweils zugeordneten Aufnahmeöffnungen (29; 41, 42) fest angebracht sind, so daß darüber die Glasfassadenplatten (2, 3, 4; 37, 38) durch ihr Eigengewicht nach unten abgestützt sind und daß die oberen freien Enden (35) in den jeweils zugeordneten Aufnahmeöffnungen (29; 41, 42) in wenigstens einer Höhe entsprechend dem Abstand der Aufstandsstücke (36) von der Stirnseite zu Montagezwecken anhebbar sind.

4. Glasfassade nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fugen (6) zwischen den Glasfassadenplatten, insbesondere die Horizontalfugen, durch Dichtungen (7) geschlossen sind.

5. Glasfassade nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeteile aus U-Profilstücken (20, 21) bestehen, an denen je eine Aufnahmeöffnung (29) an jedem Schenkelteil (25, 26; 27, 28) angebracht ist und die mit der U-Basis (22; 23) mit der Tragstruktur (19), bevorzugt durch eine Verschraubung (Schrauben 24), verbunden sind.

6. Glasfassade nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeteile an Eckenausbildungen zum Anschluß an runde, vertikale Tragstrukturteile (39) etwa dreieckförmig (Winkelteile 40) gestaltet sind und jeweils zwei gegenüberliegend an der Ecke versetzte Aufnahmeöffnungen (Bohrungen 41, 42) aufweisen.

7. Glasfassade nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen zwei frei abstehenden Enden (34, 35) durchgehender Einhängestab (30, 31, 32; 43, 44) verwendet ist, der in einem mittleren Bereich an mehreren, wenigstens zwei, Stellen fest mit dem Adapterrahmen (11, 12, 13)

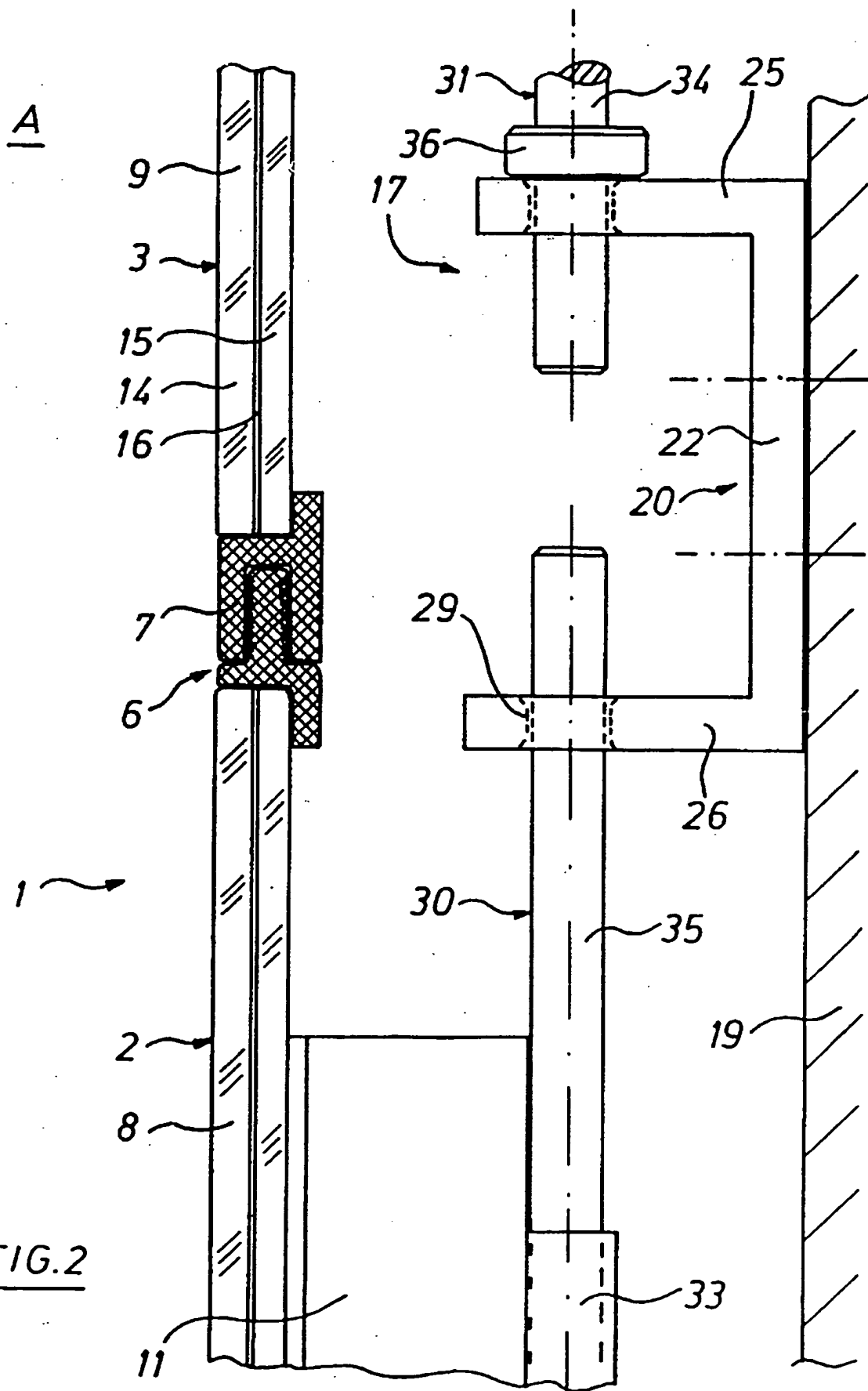
verbunden ist.

8. Glasfassade nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung über mit den Adapterrahmen (11, 12, 13) fest verbundenen Buchsen (33) erfolgt, in die der zugeordnete Einhängestab (30, 31, 32; 43, 44) eingesteckt und fixiert ist.

9. Glasfassade nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein freies Ende (34, 35) eines Einhängestabs, den Adapterrahmen (11, 12, 13) zum Glasfassadenplatten-Seitenrand hin überragt bzw. der Adapterrahmen (11, 12, 13) im Bereich des freien Endes (34, 35) ausgeklinkt ist.

10. Glasfassade nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einhängestäbe (30, 31, 32; 43, 44) im Querschnitt kreisrund sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



B-B

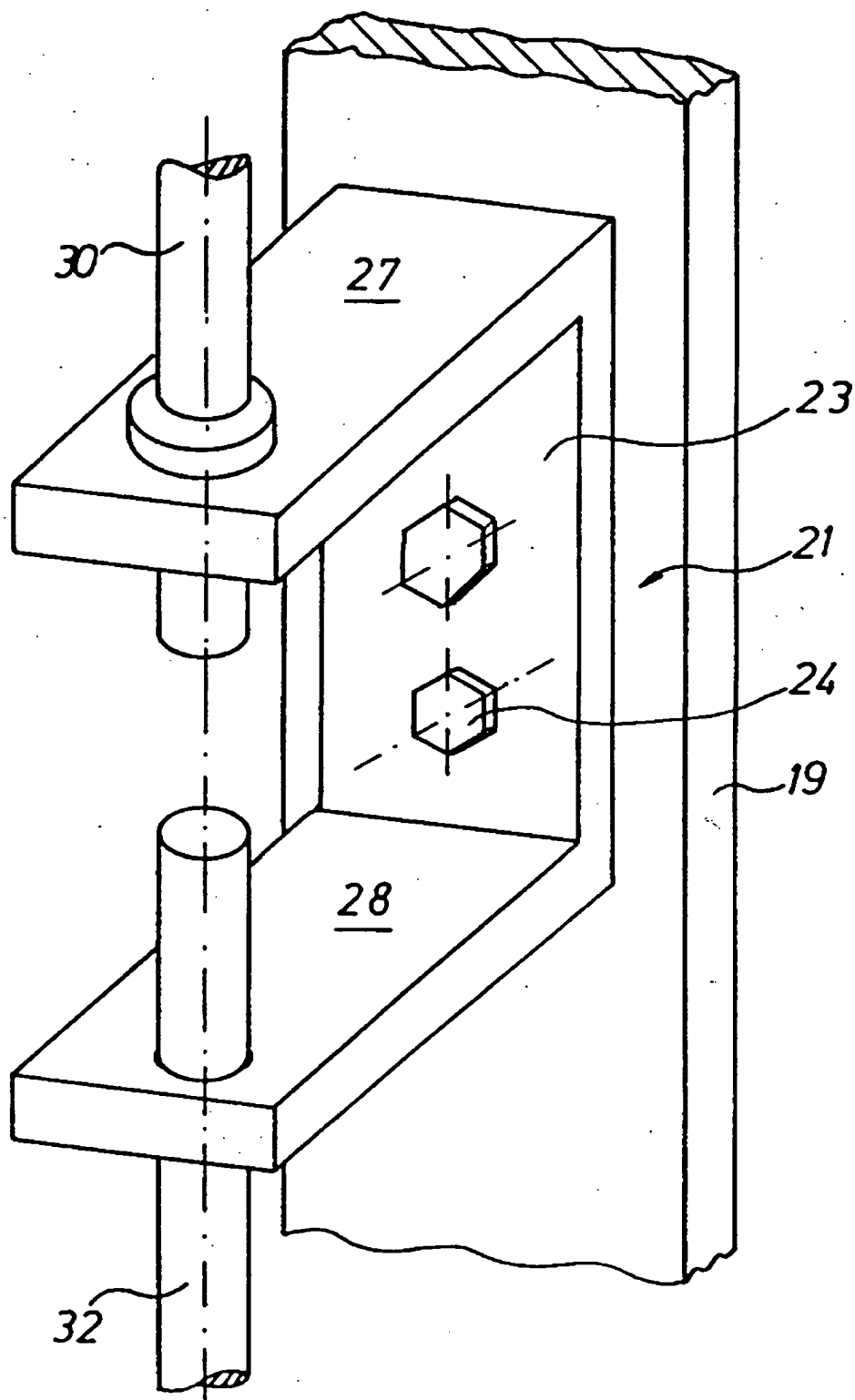


FIG. 3

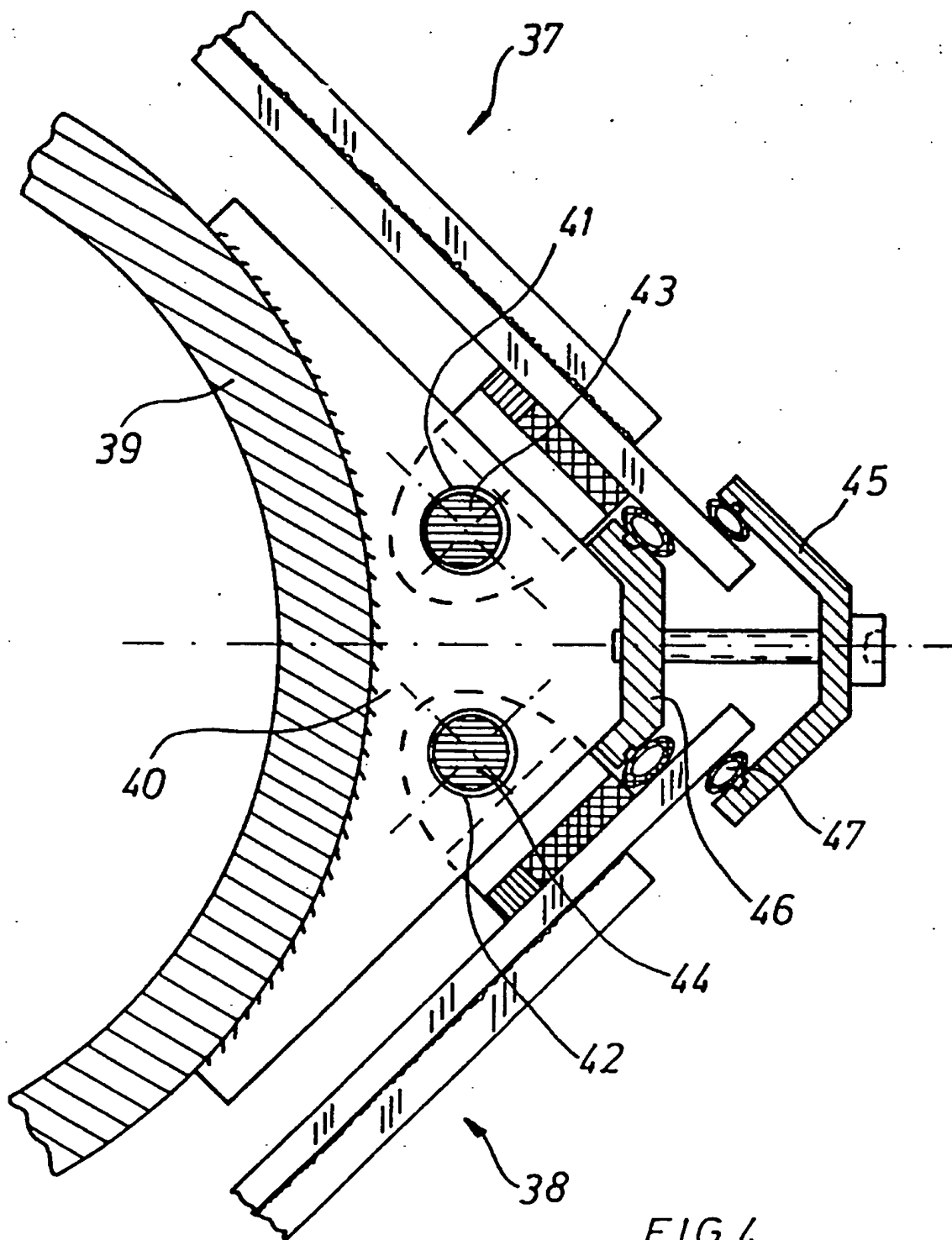


FIG. 4

